




**Curvilinear radiator hoses mfr.**

**Patent number:** DE2545058  
**Publication date:** 1977-04-21  
**Inventor:** BAUMGARTEN WILFRIED  
**Applicant:** TROESTER MASCHF PAUL  
**Classification:**  
- **international:** B29H7/14  
- **european:** B29C33/36, B29C33/48B, B29C33/50, B29C37/00B,  
B29C47/02B, B29C47/02E, B29C53/08B, B29D23/22B,  
B29C31/00B  
**Application number:** DE19752545058 19751008  
**Priority number(s):** DE19752545058 19751008

**Also published as:**

 JP52056177 (J)  
 DD126284 (A)  
 SE7610957 (L)

**Abstract of DE2545058**

Curvilinear rubber hose sections are mfd. by feeding a succession of abutting hollow and flexible mandrels to rubber extruders, sepg. the mandrels from each other, bending them to the required curvilinear configuration and vulcanising the rubber. - The hoses are used for radiator water cooling hoses. Manual operation in hose mfr. is reduced to min.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**Best Available Copy**

51

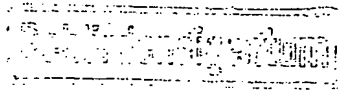
Int. Cl. 2:

B 29 H 7/14

19

BUNDESREPUB DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 25 45 058 A 1

11

# Offenlegungsschrift 25 45 058

21

Aktenzeichen: P 25 45 058.2-16

22

Anmeldetag: 8. 10. 75

43

Offenlegungstag: 21. 4. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Gummischläuchen gekrümmter Form

71

Anmelder: Paul Troester Maschinenfabrik, 3000 Hannover

72

Erfinder: Baumgarten, Wilfried, 3011 Pattensen

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 25 45 058 A 1

- 13 -

## P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren und Herstellung von Gummischläuchen gekrümmter Form,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass man eine Vielzahl einzelner flexibler Dorne Stirnseite an Stirnseite liegend in ununterbrochener Folge mit einer Kautschukmischung in einem schlauchförmigen Strang umgibt, dann jeden einzelnen Dorn mit der ihm umgebenden Kautschukmischung vom Strang abschneidet, jeden einzelnen Dorn mit der auf ihm befindlichen schlauchförmigen Kautschukmischung in die gewünschte Form biegt und den so gebogenen Dorn haltet und ihn so vulkanisiert.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass man die mit einer Kautschukmischung umgebene Dorne mit Verstärkungsfäden umgibt und dann mit einer zweiten Kautschukschicht versieht, bevor man sie schneidet.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass man die Kautschukschichten ~~vordem~~ aufbringen auf die Dorne entgast und trocknet.
4. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass man zwischen den nach der Vulkanisation er-

- 14 -

709816/0476

ORIGINAL INSPECTED

haltenen Gummischlauch und den Dorn Druckluft einführt und ihn dadurch vom Dorn abhebt.

5. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass man den Dorn an eine Vakuumanlage anschließt  
und ihn schrumpfen oder zusammenfallen lässt.
6. Vorrichtung zur Herstellung von Gummischläuchen  
gekrümmter Form mit einer Extrusionsvorrichtung,  
einer Schneidevorrichtung für den extrudierten Strang,  
gekrümmten Dornen und einer Vulkanisationsanlage,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Dorne (3) Stirnseite an Strinseite anliegend  
in einem Strang der Extrusionsanlage (5 bis 10)  
zuführende Vorrichtung (2) vorgesehen ist,  
dass die Dorne (3) flexibel sind,  
dass eine die Schneidevorrichtung (11) an der Stelle  
zwischen zwei Dornen (3) in Tätigkeit setzende Steuer-  
vorrichtung vorgesehen ist  
und dass in der Vulkanisationsanlage (16) Halterungen  
(14) für in gekrümmte Stellung gebrachte Dorne mit  
dem darauf befindlichen Schlauchstück (24) sowie  
eine Transportvorrichtung (15) für diese Halterungen  
(14) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass vor der die Dorne (3) der Extrusionsvorrichtung,  
(5-10) zuführenden Vorrichtung (2) ein Magazin (1)  
für die Dorne angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 und 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass im Bereich der Schneidevorrichtung (11) eine  
die beiden letzten im Strang befindlichen Dorne (3)  
ein Stück von einander abdrückende Vorrichtung (20)  
21, 22) vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Schneidevorrichtung (11) eine Transport-  
vorrichtung, vorzugsweise eine Rutsche (12), nachge-  
ordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass sie eine Vorrichtung (13) zum Ergreifen, Biegen  
und Einspannen der Stirnseiten (34) der Dorne (3)  
mit samt der auf ihnen aufgebrachten Schlauchstücke  
(24) auf Halterungen (14) aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass hinter der Vulkanisationsvorrichtung (16)  
eine Entdornungsvorrichtung (17) vorgesehen ist.

709816/0476

ORIGINAL INSPECTED

PATENTANWALT  
DIPL.-PHYS. DR. WALTHER JUNIUS 3 HANNOVER

WOLFSTRASSE 24 · TELEFON (05 11) 83 45 30

4

24. September 1975

Dr. J/ht

Meine Akte: 447

Paul Troester, Maschinenfabrik, 3 Hannover-Hülfel,  
Am Brabrinke 2-4

-----

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Gummi-  
schläuchen gekrümmter Form

-----

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Gummischläuchen gekrümmter Form mit einem Extruder, einer Schneidevorrichtung für den extrudierten Strang, gekrümmten Dornen und einer Vulkanisationsanlage.

Gummischläuche gekrümmter Form werden in dem Maschinenbau, meistens im Motorenbau benötigt, um auf engem Raum

Flüssigkeiten von einem Maschinenteil in ein anderes zu führen. Sie haben den Vorteil, dass sie elastisch sind und daher auch dort angewendet werden können, wo die Maschinenteile kleine relative Bewegungen gegen einander ausführen. Derartige gekrümmte Schlauchstücke erhalten ihre Krümmung vor der Vulkanisation, damit sie diese Krümmung während ihrer gesamten Lebensdauer beibehalten. Meist sind es Krümmungen von einem erheblichen Winkel auf engem Raum, die hier dem Schlauchstück eingeformt werden.

Die Herstellung derartiger gekrümmter Schlauchstücke erfolgt derart, dass in einem Extruder, dem evtl. eine Textilfadenumwicklungsmaschine, sowie ein zweiter Extruder nachgeordnet ist, ein Strang hergestellt wird, der mit Hilfe einer Schneidevorrichtung in Stücke der benötigten Länge geschnitten wird. Diese abgeschnittenen Stücke werden von Hand, nachdem sie ausgekühlt sind, auf Dorne aufgezogen und dann in eine Vulkanisationsanlage hineingebracht. Hier vulkanisieren die Schlauchstücke auf den Dornen in der für sie vorgesehenen Lage mit den entsprechenden Krümmungen. Bei der Herstellung derartiger gekrümmter Schlauchstücke wird viel Handarbeit ausgeführt. Das macht diese Schlauchstücke teuer.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das Aufbringen der Schlauchstücke auf die Dorne selbsttätig vorstatten gehen zu lassen und möglichst auch beim Abziehen der vulkanisierten gekrümmten Schlauchstücke Handarbeit zu vermeiden.

Die Erfindung besteht darin, dass man eine Vielzahl einzelner flexibler Dorne Stirnseite an Stirnseite liegend in ununterbrochener Folge mit einer Kautschukmischung in einem schlauchförmigen Strang umgibt, dann jeden einzelnen Dorn mit der ihn umgebenden Kautschukmischung von dem Strang abschneidet, jeden einzelnen Dorn mit der auf ihm befindlichen schlauchförmigen Kautschukmischung in die gewünschte Form biegt und den so gebogenen Dorn haltet und ihn so vulkanisiert.

Dadurch, dass man die Extrusionsanlage, in der ein schlauchförmiger Strang extrudiert wird, so mit einer Vielzahl einzelner flexibler Dorne, die eng Stirnseite an Stirnseite anliegen, beschickt, dass der schlauchförmige Strang sich um den Strang flexibler Dorne herumlegt, erreicht man, dass aus der Extrusionsanlage ein schlauchförmiger Strang herausläuft, der die Vielzahl der einzelnen Dorne, von denen jeder die für die Herstellung eines gekrümmten Schlauchstückes notwendige Länge aufweist, umgibt. Man braucht jetzt nur noch den schlauchförmigen Strang so zu schneiden, dass man an der Grenzstelle zwischen zwei Stirnseiten von Dornen den Strang schneidet, um die einzelnen zu vulkanisierenden Werkstücke zu erhalten. Damit entfällt die mühselige Handarbeit, die bisher notwendig war, um das abgeschnittene Schlauchstück auf den Dorn zu ziehen. Damit entfällt aber auch gleichzeitig das Kühlen des Stranges, was notwendig war, damit diese Handarbeit geleistet werden konnte. Der heiße Strang kann somit jetzt mit seiner Temperatur der Vulkanisation zugeführt werden, nachdem der Dorn mit dem auf ihm befindlichen Schlauchstück in die gewünschte Form gebracht worden ist. Und das kann in einfacher Weise,

- 4 -

so-gar selbsttätig durchgeführt werden: Die flexiblen Dorne können an ihren Stirnseiten so ausgebildet sein, dass in diese Stirnseiten Teile von Halterungen einsteckbar sind, die nach der Krümmung des Dornes mit dem ihm umgebenden Schlauchstück an Halterungen festgemacht werden, die auf einer Transportvorrichtung durch die Vulkanisationsanlage durchlaufen. Zweckmässigerweise gestaltet man diese Halterungen gleich derartig, dass sie mehrteilig sind und von einer Maschine auf die Stirnseiten der Dorne aufgesetzt werden, danach verschwenkt werden, so dass die Teile der Halterung sich am Schluss der Verschwenkbewegung berühren und hier bei dieser Berührung zusammenschnappen oder sonst wie aneinander befestigt werden, worauf die Halterung auf die Transportvorrichtung maschinell aufgesteckt wird. Auf diese Weise lässt sich auch an dieser Stelle Handarbeit weitgehend oder vollkommen vermeiden. Darüber hinaus ist hier die Möglichkeit gegeben, - wenn Handarbeit ausgeführt wird -, mit den heißen Dornen und Schlauchstücken zu hantieren, ohne dass hierdurch nachteilige Wirkungen auf den Hantierenden erfolgen.

Man kann bei der Durchführung dieses Verfahrens die mit einer Kutschukmischung umgebenen Dorne mit Verstärkungsfäden umgeben und dann mit einer zweiten Kautschukschicht versehen, bevor man sie schneidet. Man erreicht auf diese Weise die Herstellung von armierten Gummischläuchen.

Zweckmässig ist es, wenn man die Kautschukschichten beim Aufbringen auf die Dorne entgast und anschließend trocknet.

- 5 -

709816/0476

Dann braucht man nachher die Vulkanisation nicht unter Druck auszuführen und kann somit leichter einen fortlaufenden Betrieb erreichen.

Für das Entdornen ist es zweckmässig, wenn man zwischen den nach der Vulkanisation erhaltenen Gummischlauch und den Dorn Druckluft einführt und ihn dadurch vom Dorn abhebt. Daher ist es zweckmässig, den Dorn gleich so zu gestalten, dass im Inneren ein Druckluftanschluss vorhanden ist, der an verschiedenen Stellen zur Oberfläche des Dornes führt, wo dann Druckluft ausströmen und den erhaltenen Gummischlauch abheben kann. Es kann auch zweckmässig sein, den Dorn so zu gestalten, dass man ihn an eine Vakuum-Anlage anschließen kann, so dass durch ein Herauspumpen von Luft der Dorn seine Form ändert und zusammenfällt oder zu mindest zusammenschrumpft, so dass auf diese Weise ein leichtes Entdornen möglich wird.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Herstellung von Gummischläuchen gekrümmter Form mit einem Extruder, einer Schneidevorrichtung für den extrudierten Strang, gekrümmten Dornen und einer Vulkanisationsanlage ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Dorne Stirnseite an Stirnseite anliegend in einem Strang dem Extruder zuführende Vorrichtung vorgesehen ist, dass die Dorne flexibel sind, dass eine die Schneidevorrichtung an der Stelle zwischen zwei Dornen in Tätigkeit setzende Steuervorrichtung vorgesehen ist und dass in der Vulkanisationsanlage Halterungen für in gekrümmte Stellung gebrachte Dorne mit dem darauf

befindlichen Schlauchstück sowie eine Transportvorrichtung für diese Halterungen vorgesehen ist. Mit dieser Vorrichtung lassen sich gekrümmte Schlauchstücke sehr schnell, einfach und mit wenig Handarbeit herstellen. Die Extrusionsanlage kann aus zwei oder auch drei Extrudern bestehen, zwischen denen Anlagen zur Umwicklung des bzw. der extrudierten Schlauchstücke mit Textilfaden vorgesehen sind, so dass man armierte Schläuche erhält.

Vorteilhaft ist es, wenn vor der die Dorne dem Extruder zuführenden Vorrichtung ein Magazin für die Dorne angeordnet ist.

Damit die Schneidevorrichtung einwandfrei und ohne Beschädigung der Dorne schneiden kann, ist es vorteilhaft, wenn im Bereich der Schneidevorrichtung eine die beiden letzten im Strang befindlichen Dorne ein Stück von einander abziehende Vorrichtung vorgesehen ist. Es kann sich hier um eine beispielsweise durch hydraulische Kräfte bewegbare Klammer handeln, die am letzten Dorn angreift und die diesen etwas schneller als mit der Stranggeschwindigkeit bewegt, so dass sich zwischen dem letzten und dem vorletzten Dorn ein freier Raum bildet, in den die Schneidevorrichtung eingreifen kann, ohne an den Dornen angreifen zu müssen. Hierbei kann der Strang an der Trennstelle etwas gedehnt werden, es kann aber auch der letzte Dorn etwas gegenüber dem Strang verschoben, d.h. herausgezogen werden.

Zweckmässig ist es, wenn der Schneidevorrichtung eine Transportvorrichtung, vorzugsweise eine Rutsche, nachge-

ordnet ist, die die abgeschnittenen Schlauchstücke mit den in ihnen befindlichen Dornen in Richtung zur Vulkanisationsanlage fördert.

Vor der Vulkanisationsanlage müssen die Dorne und die auf ihnen befindlichen Schlauchstücke in die gewünschte gekrümmte Form gebracht werden. Dieses kann manuell geschehen. Ein Arbeiter setzt hierzu zwei Keile einer Halterung so an den Stirnseiten des Dornes an, dass er nach dem Ansetzen mit Hilfe der beiden Teile der Halterung den Dorn und das auf ihm befindliche Schlauchstück krümmen kann, ohne den heißen Dorn und das heiße Schlauchstück anfassen zu müssen. Am Ende dieses Krümmungsvorganges setzt er dann die beiden Teile der Halterung so zusammen, dass diese z.B. durch einen Schnappverschluss fest miteinander verbunden sind und dann auf die durch die Vulkanisationsvorrichtung führende Transportvorrichtung aufgesetzt werden können. Diese manuelle Arbeit ist sehr einfach gegenüber der früher durchzuführenden schwierigen Arbeit des Aufziehens von Schlauchstücken auf gekrümmte Dorne.

Die Arbeit kann aber auch noch dadurch weiter vereinfacht werden, dass sie selbsttätig durchgeführt wird. Es kann hier eine Vorrichtung zum Ergreifen, Biegen und Einspannen der Stirnseiten der Dorne mit samt den auf ihnen aufgebraachten Schlauchstücken auf Halterungen vorgesehen werden. Diese Vorrichtung ist recht einfach aufzubauen: Sie weist zwei bewegliche Halter auf, die zwei Teile der Halterungen

ergriffen haben und diese mit ihren Befestigungsvorrichtungen in die Stirnseiten der Dorne einführen. Da die Halter verschwenkbar sind, können die Halterungsteile mit ihnen so verschwenkt werden, dass sie am Ende des Verschwenkprozesses mit ihren Enden ineinander geführt werden und durch einen Schnappverschluss beispielsweise zusammengehalten werden. Diese Vorrichtung gibt dann die in dieser Weise zusammengesetzten Halterungen an das Transportband ab, welches durch die Vulkanisationsanlage führt.

Zweckmässig ist es, wenn hinter der Vulkanisationsvorrichtung eine Entdornungsvorrichtung vorgesehen ist. Diese wird zweckmässigerweise mit Druckluft arbeiten.

Das Wesen der vorliegenden Erfindung ist anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Grundriss der Gesamtvorrichtung,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Dorn,

Fig. 3 das Werkzeug einer im Bereich der Schneidevorrichtung arbeitenden Trennvorrichtung,

Fig. 4 ein Bewegungsschema für die Vorrichtung zum Ergreifen, Biegen und Einspannen der Stirnseite der Dorne,

Fig. 5 einen Dorn während des Entdornungsvorganges.

Aus dem Dornmagazin 1 werden mittels der Förderbänder 2 Dorne 3 in den hierfür vorgesehenen Eingang 5 der Extrusions-

anlage in einem langen Strang Stirnseite an Stirnseite anliegend hineingefördert. Die Extrusionsanlage besteht aus einem ersten Extruder 6, welcher in den Schlauchspritzkopf 5 die von ihm aufbereitete Kautschukmischung hineinfördert. In dem Schlauchspritzkopf 5 werden die Stirnseite an Stirnseite in einem Strang liegenden Dorne 3 mit einer Kautschukmischung 4 in Form eines Stranges umgeben. Eine Fadenarmierungsmaschine 7 bringt auf diesen Schlauch 4 eine Textilfadenarmierung. Anschließend durchläuft der Strang von Dornen 3 und von der Kautschukmischung 4 einen weiteren Schlauchspritzkopf 8, der an den Extruder 9 angeschlossen ist. Hier wird eine zweite Kautschukbeschichtung in Schlauchform auf den Strang aufgebracht. Innerhalb der Extrusionsvorrichtung können noch Fördervorrichtungen 10 vorgesehen sein, die den Strang transportieren. Hinter der Extrusionsvorrichtung 5 bis 10 ist eine Schneidvorrichtung 11 angeordnet, mit welcher der hergestellte Strang in einzelne Stücke zerschnitten wird. Die einzelnen Stücke fallen über die Rutsche 12 in die Vorrichtung 13 wo die Dorne 3 ergriffen werden, gebogen werden und mit ihren Stirnseiten in Halterungen 14 eingespannt werden. Hier werden sie auf ein Transportband 15 gesetzt, welches sie durch die Vulkanisationsanlage 16 hindurchfördert. Am Ende der Vulkanisationsanlage 16 befindet sich eine Entdornungsvorrichtung 17, aus der die Dorne 3 über die Fördervorrichtung 18 in das Dornmagazin und die Halterungen 14 über den Förderer 19 in die Vorrichtung 13 zum Ergreifen, Biegen und Einspannen der Stirnseite der Dorne geführt werden.

Jeder Dorn 3 besteht aus flexiblem Material. An seinen

beiden Stirnseiten weist er Ansätze 31 mit einer konusförmigen Ausnehmung 32 auf. Diese konusförmigen Ausnehmungen 32 dienen für das Ergreifen der Dorne. Im Bereich der Ansätze 31 sind von der konusförmigen Ausnehmung 32 ausgehend Kanäle 33 zur Oberfläche des Ansatzes 31 geführt. Diese Kanäle dienen der Zuführung von Druckluft unter das Schlauchstück 4 für ein Abheben am Ende des Herstellungsvorganges. Im mittleren Teil ist jeder Dorn 3 zweckmäßigerweise so ausgeführt, dass er durch Herauspumpen von Luft aus seinem Inneren sich zusammenzieht oder zusammenfällt, so dass die Entdornung des fertigen gekrümmten Schlauchstückes hierdurch erleichtert wird.

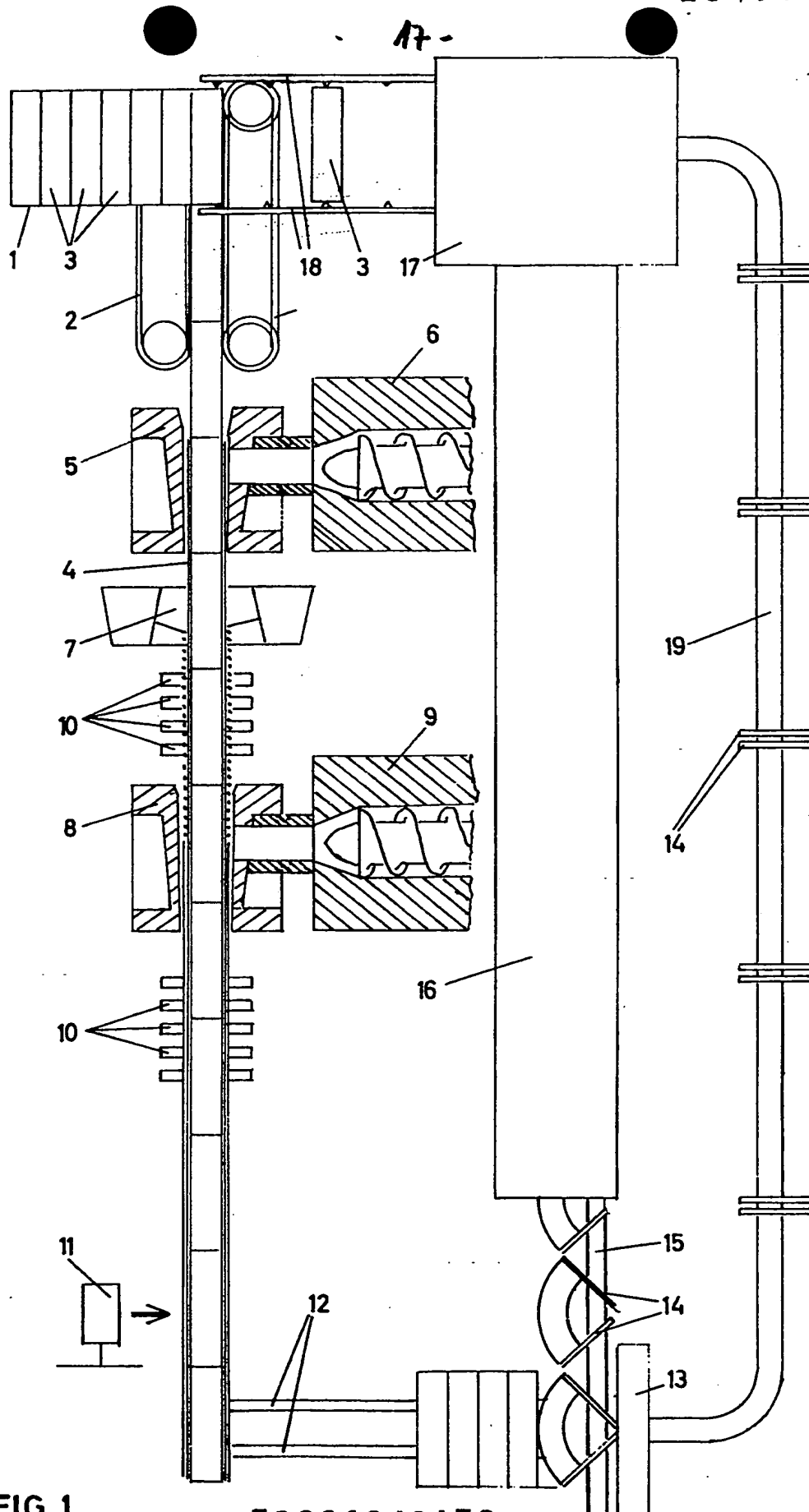
In Fig. 3 ist die Trennvorrichtung gezeigt: Zu Trennen sind die beiden letzten Dorne 4 von einander, auf denen die zusammenhängende Schlauchschicht 4 befindlich ist. In den letzten Dorn wird dazu ein Rohr 20 mit einer in diesem befindlichen Stange 21 eingeführt. Sowohl das Rohr 20 als auch die Stange 21 tragen an ihrem Ende eine aufklappbare Haltevorrichtung 22, die sich im aufgeklappten Zustande in die konusförmige Ausnehmung 32 des Dornes 3 festsetzt. Durch eine Relativbewegung von Stange 21 zum Rohr 20 können auf diese Weise zwei Dorne 3 gegeneinander so verschoben werden, dass zwischen ihren Stirnseiten 34 ein Spalt entsteht, in welchen das Trennmesser 11 eingreifen kann.

In Fig. 4 sind die Vorgänge dargestellt, die in der Vorrichtung 13 zum Ergreifen, Biegen und Einspannen der Stirnseiten der Dorne in Halterungen 14 vorsich gehen:

In Fig. 4 A sieht man eine Reihe von Dornen mit Schlauchstücke 23 auf der Rutsche 12 liegen. Von der Vorrichtung 13 geführt greifen zwei Halterungsteile 14 A und 14 B seitlich mit an ihren Enden angebrachten konischen Spitzen 25 in die konischen Ausnehmungen 32 des Dornes ein und ergreifen diesen. Darauf werden, wie in Fig. 4 B dargestellt, von der Vorrichtung 13 die Halterungsteile 14 A und 14 B so bewegt, dass einerseits der Dorn 3 mit dem Schlauchstück 24 in eine gekrümmte Lage gebracht wird und andererseits die beiden Halterungsteile 14 A und 14 B mit ihren den konischen Spitzen 25 abgewandten Enden gegen einander gefahren werden, wodurch - z.B. durch einen Schnappverschluss - eine Befestigung der beiden Teile 14 A und 14 B der Halterung vorgenommen wird. Durch eine nicht dargestellte Vorrichtung wird an die Halterung 14 dem Transportband 15 übergeben, welches durch die Vulkanisationsanlage führt.

Ist am Ende der Vulkanisation die Halterung 14 abgenommen, so muss die Entdornung vorgenommen werden. Hierzu wird in die eine konische Ausnehmung 32 ein Stutzen 26 eingeführt. Dieser weist mittig eine Unterdruckleitung 27 auf, mit der das hohle Innere des Dornes 3 evakuiert werden kann. Der Stutzen weist darüber hinaus eine Druckluftleitung 28 auf, mit der Druckluft in die Kanäle 33 geführt werden kann. Mit dieser Druckluft wird das fertiggestellte Schlauchstück 24 im Bereich des Ansatzes 31 abgehoben, während gleichzeitig das Innere des Dornes 3 evakuiert ist. Auf diese Weise lässt sich der hergestellte gekrümmte Schlauch leicht vom Dorn abziehen. Es ist zweckmässig,

während der Entdornung zwei Stützen in beide Stirnseiten  
des Dornes 3 einzuführen.



709816/0476

B29H

7-14

AT:08.10.1975

OT:21.04.1977

ORIGINAL INSPECTED

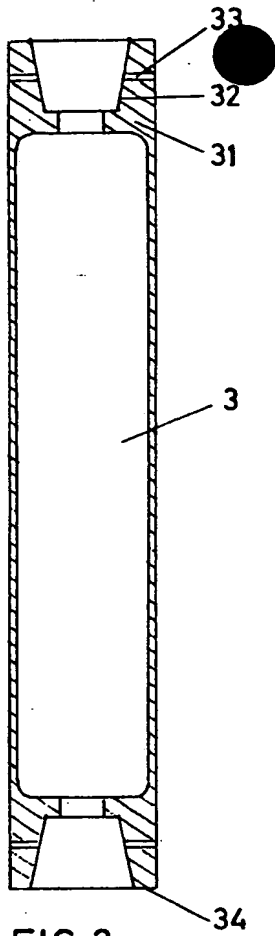


FIG. 2

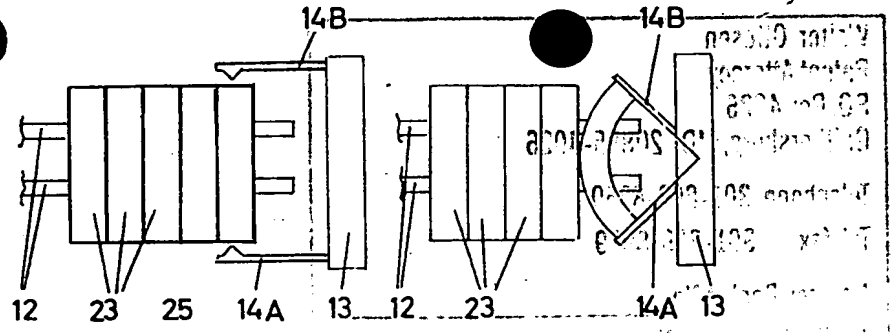


FIG. 4A

FIG. 4B

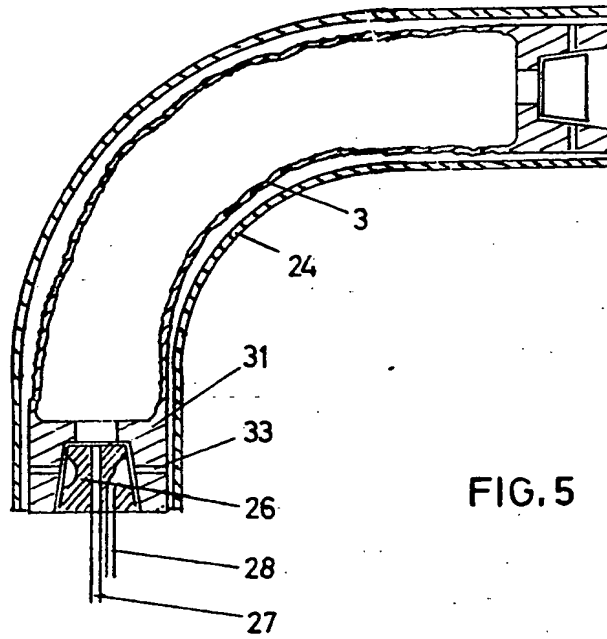


FIG. 5

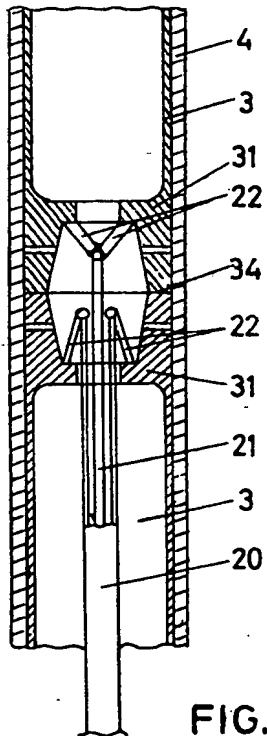


FIG. 3

709816/0476

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**